

AN: PAT 1984-214523
TI: Rotor cooling for steam turbine with partitioned entry chamber has guide vanes in partition cooling-steam passage and radial blades around rotor
PN: **DE3406071-A**
PD: 23.08.1984
AB: The arrangement for cooling steam-turbine rotors applies to turbines with a live-steam plenum chamber between the steam inlet through the casing and the axial blading, subdivided into radially outer main and inner secondary chambers by an annular shaft shield fixed in the casing. Cooling steam flows through passages in this and, after deflection in the secondary chamber, along the rotor's shaft portion towards the blading. The passages (45) house the fixed guide-vane (44) ring of a radial-flow stage whose moving blades are in a ring around the rotor shaft. The stage produces cooling steam.; Simpler in construction and thermally more efficient than existing designs.
PA: (FJIE) FUJI ELECTRIC MFG CO LTD;
IN: YAMAMOTO T; YOSHIE K;
FA: **DE3406071-A** 23.08.1984; CH663251-A 30.11.1987;
CO: CH; DE;
IC: F01D-005/08; F01D-025/12;
DC: Q51;
PR: JP0027386 21.02.1983;
FP: 23.08.1984
UP: 30.11.1987

202 10618

A1

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Off nlegungsschrift
①1 DE 3406071 A1

①6 Int. Cl. 3:
F01 D 5/08

②1 Aktenzeichen: P 34 06 071.5
②2 Anmeldetag: 20. 2. 84
④3 Offenlegungstag: 23. 8. 84

DE 3406071 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
21.02.83 JP P58-27386

⑦1 Anmelder:
Fuji Electric Co., Ltd., Kawasaki, JP

⑦4 Vertreter:
Mehl, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

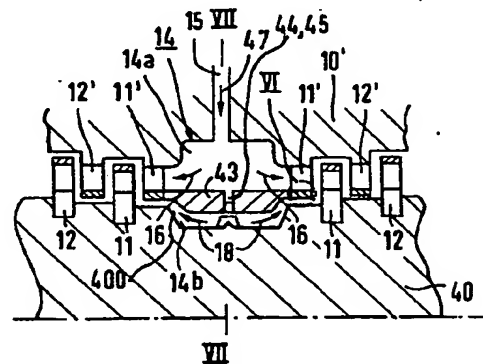
Yoshie, Koya, Dipl.-Ing.; Yamamoto, Takao,
Dipl.-Ing., Yokohama, JP

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:
DE-OS 32 09 506

Behördeneigentum

⑤4 Einrichtung zur Kühlung der Rotoren von Dampfturbinen

Einrichtung zur Kühlung der Rotoren von Dampfturbinen, mit einer Frischdampf-Einströmkammer (14), welche zwischen dem durch das Turbinengehäuse führenden Frischdampf-Einströmkanal (15) und der Axial-Beschaufelung (11', 11; 12', 12) angeordnet ist und welche durch einen ringförmigen Wellenschild (43) in eine radial äußere Haupt-Einströmkammer (14a) und eine radial innere Neben-Einströmkammer (14b) unterteilt ist. Der Wellenschild (43) ist an feststehenden Gehäusepartien gehalten und mit Einströmkänen (45) für Wellenkühldampf versehen, welcher nach Umlenkung in der Neben-Einströmkammer (14b) an Wellenoberflächen des Rotors (40) entlang in einen Stufenraum der Turbinenbeschaufelung einleitbar ist. Die Einströmkäne des Wellenschildes (43) sind als Schaufelkanäle (45) einer Radialbeschaufelung (44, 45) ausgebildet. Dem feststehenden radialen Kranz von Hilfsleitschaufeln (44) ist ein Kranz von Hilfsleitschaufeln (46) unter Bildung einer Kühldampf-Stufe strömungsmäßig nachgeschaltet. Der Kranz von Hilfsleitschaufeln (44) ist am Außenumfang der Rotorwelle (400) befestigt, wobei die Entspannung einer Frischdampf-Teilmenge in der Kühldampfstufe (44, 45, 46) einerseits zur Erzeugung von Rotationsenergie für den Rotor (40), andererseits zur Gewinnung von Kühldampf herangezogen ist.



DE 3406071 A1

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Kühlung der Rotoren von Dampfturbinen,
mit einer Frischdampf-Einströmkammer, welche zwischen
5 dem durch das Turbinengehäuse führenden Frischdampf-Ein-
strömkanal und der Axial-Beschaufelung angeordnet ist
und welche durch einen ringförmigen Wellenschild in eine
radial äußere Haupt-Einströmkammer und eine radial innere
Neben-Einströmkammer unterteilt ist,

10 wobei der Wellenschild an feststehenden Gehäusepartien
gehalten und mit Einströmkämen für Wellenkühldampf
versehen ist, welcher nach Umlenkung in der Neben-Ein-
strömkammer an Wellenoberflächen des Rotors entlang
15 in einen Stufenraum der Turbinenbeschaufelung einleit-
bar ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20 daß die Einströmkämen des Wellenschildes (43) als
Schaufelkanäle (45) einer Radialbeschaufelung (44, 45)
ausgebildet sind und daß dem feststehenden radialen
Kranz von Hilfsleitschaufeln (44) ein Kranz von Hilfs-
laufschaufeln (46) unter Bildung einer Kühldampf-Stufe
25 strömungsmäßig nachgeschaltet ist, welcher am Außen-
umfang der Rotorwelle (400) befestigt ist, wobei die
Entspannung einer Frischdampf-Teilmenge in der Kühl-
dampfstufe (44, 45, 46) einerseits zur Erzeugung von
Rotationsenergie für den Rotor (40), andererseits zur
30 Gewinnung von Kühldampf herangezogen ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, für zweiflutige Dampf-
turbinen der axialen Bauart, wobei der Wellenschild
an seinen beiden Enden von je einem Leitschaufelkranz

gehalten ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
n e t, daß der Kranz von Hilfsleitschaufeln (44) der
Kühldampfstufe (44, 45, 46) mittig innerhalb des Wellen-
schildes (43) angeordnet ist und daß die Hilfsaufschau-
5 feln (46) zur Umlenkung des radial zuströmenden Kühl-
dampfes (48) in zwei entgegengesetzt axiale Richtungen
(18) eingerichtet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der Wellenschild
10 an mindestens einem Ende durch Leitschaufeln getragen
ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
an mindestens einem Ende des Wellenschildes (43) zwischen
den Leitschaufeln (11') und einer mit Ringspalt gegenüberlie-
genden Rotoraußenumfangs-Partie Labyrinth-Dichtungsringe
15 (71) angeordnet sind und daß diese den Wellenschild (43)
tragenden Leitschaufeln (11') der ersten Stufe durch-
brochen sind und zusammen mit benachbarten Gehäusepartien
Bypaßkanäle (73) zur Umleitung des Kühldampfes in eine
Schaufelstufe (12', 12) der axialen Turbinenbeschaufelung
20 bilden, welche Schaufelstufe weiter stromab gelegen ist
als die erste Schaufelstufe (11', 11).

4. Einrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß bei einer zweiflutigen Axial-
25 turbine an beiden Enden des Wellenschildes (43) Laby-
rinth-Dichtungsringe (71) und durchbrochene Leitschaufeln
(11') mit Bypaßkanälen (73) angeordnet sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Wel-
lenschild (43) mittels Ringnut-Ringfeder-Eingriffen (43a)
seiner beiden Enden wärmebeweglich an den Deckbändern
(19) der ihn halternden Leitschaufelkränze (11') ge-
lagert ist.

Mein Zeichen
VPA 83 P 8541 DE

- 3 -

10

15 In einer anderen Ausführung ist eine solche gattungsge-
mäßige Einrichtung durch die US-PS 3 817 654 bekannt und
grundsätzlich sowohl für zwei- als auch einflutige Tur-
binen der Axialbauart geeignet, wobei diese zweite be-
kannte Ausführungsform im Prinzip im folgenden anhand
20 der Fig. 2 erläutert werden wird.

Eine dritte Ausführung der gattungsgemäßen Einrichtung ist in der DE-OS 32 09 506 bereits vorgeschlagen worden; sie wird im Prinzip im folgenden anhand der Fig. 3 und 25 Fig. 4 erläutert.

Zur Erzielung möglichst guter Wirkungsgrade ist man bei Dampfturbinen im allgemeinen bestrebt, die Temperatur des Arbeitsmediums im Frischdampf-Einströmbereich so hoch als möglich zu halten. Damit trotz hoher Frischdampftemperatur die Grenzen der zulässigen Temperaturbeanspruchung des Turbinen-, insb. Wellenwerkstoffs eingehalten werden, ist es bekannt, die Außenoberfläche der vom Frischdampf angeströmten Wellenpartie zu kühlen.

wobei das Hochtemperatur-Arbeitsmedium zusammen mit einem relativ kühleren Anteil des Arbeitsmediums einströmt. Diese, eingangs an erster Stelle erwähnte bekannte Kühleinrichtung ist in ihrem Aufbau relativ aufwendig. Es wäre wünschenswert, eine einfache aufgebaute Einrichtung zur Kühlung der Rotorwellenoberflächen zu schaffen, die außerdem thermodynamisch günstiger arbeiten könnte. Bei der bekannten Einrichtung bereitet es Schwierigkeiten bzw. ist nicht gewährleistet, daß Druck, Temperatur und Geschwindigkeit des Kühleampfes den von der ersten Beschaulungsstufe abverlangten Werten entsprechen. Der Kühleampf mischt sich innerhalb dieser ersten Stufe mit dem Frischdampf und reduziert dessen wirksames Gefälle.

Im folgenden werden zunächst die beiden bekannten Wellenkühleinrichtungen anhand der Fig. 1 und 2, die bereits vorgeschlagene Einrichtung anhand der Fig. 3 und 4 und anschließend drei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Fig. 5 bis 11 erläutert, wobei im einzelnen in vereinfachter, teils schematischer Darstellung zeigen:

- 25 Fig. 1 den axialen Teilschnitt der Frischdampfeinströmpartie einer zweiflutigen Dampfturbine der Axialbauart gemäß einer bekannten Ausführung A;
- 30 Fig. 2 einen axialen Teilschnitt durch die Dampfeinströmpartie einer einflutigen Dampfturbine der Axialbauart gemäß einer anderen bekannten Ausführung B;
- 35 Fig. 3 den axialen Teilschnitt der Frischdampfeinströmpartie einer Dampfturbine der Axialbauart gemäß einer bereits vorgeschlagenen Ausführung C;

- 5 -
- 3 -

VPA 83 P 8541 DE

Fig. 4 den Schnitt nach der Linie IV-IV
aus Fig. 3;

5 Fig. 5 in entsprechender Darstellungs-
weise zu Fig. 1 bis 3 einen axialen Teil-
schnitt durch die Frischdampf-Einströmpartie
einer zweiflutigen Dampfturbine der Axial-
bauart in einem ersten Ausführungsbeispiel
der Erfindung;

10 Fig. 6 die Einzelheit VI aus Fig. 5, nämlich
eine wärmebewegliche Verbindung zwischen
Wellenschild und Leitschaufel-Deckband;

15 Fig. 7 einen Querschnitt gemäß der Schnitt-
ebene VII-VII aus Fig. 5;

20 Fig. 8 die vergrößerte Einzelheit VIII aus
Fig. 7, und zwar im Ausschnitt ein Um-
fangsstück der Hilfs-Leit- und -Lauf-Be-
schaufelung;

25 Fig. 9 ein zweites Ausführungsbeispiel
der Erfindung in einem axialen Teilschnitt
der Frischdampf-Einströmpartie der axialen
Dampfturbine mit Bypaß-Kanälen für den Kühl-
dampf und Labyrinth-Dichtungsringen;

30 Fig. 10 den Teilschnitt gemäß Schnittebene
X-X aus Fig. 9 und

35 Fig. 11 ein drittes Ausführungsbeispiel
der erfindungsgemäßen Kühlungseinrichtung,
wiederum in einem axialen Teilschnitt der
Frischdampf-Einströmpartie einer einflutigen
Dampfturbine der Axialbauart.

Bei der Kühleinrichtung A nach Fig. 1 sind mit 11' die Leitschaufeln der ersten Schaufelstufe und mit 12' die Leitschaufeln der axial nachgeschalteten zweiten Schaufelstufe bezeichnet, 11 sind die Laufschaufeln der ersten Stufe, 12 diejenigen der zweiten Schaufelstufe. Die Leit- und Laufschaufeln 11', 12', 11, 12 der im Ausschnitt dargestellten Beschaukelung sind als entsprechende Leit- und Laufschaufelkränze am Innenumfang eines Leitschaufelträgers 10' bzw. am Außenumfang des Rotors 10 abwechselnd befestigt. Obgleich nicht näher bezeichnet, so können sowohl die Leit- als auch die Laufschaufelkränze mit Deckbändern versehen sein.

Ein Wellenschild 13, der auch als Wellenschirm bezeichnet werden könnte, erstreckt sich in axialer Richtung zwischen den beiden Leitschaufelkränzen 11', 11' und unterteilt die Frischdampf-Einströmkammer in eine radial äußere Haupt-Einströmkammer 14, welcher der heiße Frischdampf zuströmt, und in eine an seinem Innenumfang gelegene Neben-Einströmkammer, welche vom Wellenkühldampf über das Kühldampfrohr 17 beaufschlagt wird. Der eine hohe Temperatur aufweisende Frischdampf fließt durch den radialen Frischdampf-Einströmkanal 15 in die Haupt-Einströmkammer 14 und gabelt sich dann entsprechend den Richtungspfeilen 16 unter radial-axialer Umlenkung in zwei axiale Teilströme auf, welche nacheinander die einzelnen Beschaukelungsstufen 11', 11; 12', 12 usw. durchströmen, wobei die Antriebsenergie zur Drehung des Turbinenrotors auf diesen übertragen wird. Das Kühldampfrohr 17 erstreckt sich durch den Frischdampf-Einströmkanal 15 radial durch die Haupt-Einströmkammer 14 hindurch und ist, den Wellenschild 13 durchdringend, in einer Bohrung desselben eingepaßt und befestigt, so daß der Kühldampf durch das Kühldampfrohr 17 hindurch in die Neben-Einströmkammer strömen und innerhalb dieser aus der radialen

in die axiale Strömungsrichtung gemäß Pfeilen 18 umge-
lenkt werden kann. Auf diese Weise kann die Wellen-
oberfläche des Rotors 10 mittels des Kühldampfes ge-
kühlt werden, und ein Frischdampf relativ hoher Tempera-
5 tur kann der Haupt-Einströmkammer 14 zugeleitet werden,
ohne daß die Grenzen der zulässigen Temperaturbeanspru-
chung des Rotorwerkstoffes überschritten würden. Jedoch
ergibt sich insofern ein Nachteil, als der Kühldampf
über eine gesonderte Rohrleitung zugeführt und ein
10 Energieverlust in Kauf genommen werden muß, weil das
an sich zur Verfügung stehende Wärmegefälle des Frisch-
dampfes aufgrund der Mischung mit dem Kühldampf reduziert
wird und auch die thermodynamischen Daten (Temperatur,
Druck und Geschwindigkeit) des Kühldampfes normalerweise
15 nicht den gewünschten Daten des ersten Laufschaufel-
kranzes 11 entsprechen.

In Fig. 2, welche die bekannte Ausführung B zeigt,
bedeuten 20' einen Leitschaufelträger und 20 den Tur-
20 binenrotor. Die Leitschaufel 21' der ersten Stufe und
die zugehörigen Laufschaufeln 21 sind als entsprechende
Schaufelkränze dem Frischdampf-Einströmkanal 25 auf dessen
einer Seite nachgeschaltet, wogegen die Leitschaufeln
22' und Laufschaufeln 22 der zweiten Schaufelstufe und
25 entsprechend die nachfolgenden Schaufelstufen auf der
axial entgegengesetzten Seite des Frischdampf-Einström-
kanals 25 angeordnet sind. Der Frischdampf strömt durch
den Einströmkanal 25 in Richtung des Pfeils 26, er wird
durch einen gewölbten Wellenschild 23 von der radialen
30 in die axiale Strömungsrichtung derart umgelenkt, daß
er durch den Kranz der Leitschaufel 21' strömt und von
da zu dem Kranz der Laufschaufeln 21. Durch eine Wellen-
dichtungsanordnung 24 zwischen dem Außenumfang des Ro-
tors 20 und dem Innenumfang des Leitschaufelträgers 20'

wird der Dampf gezwungen, seine Richtung umzukehren gemäß Pfeil 27. Der in seinem Temperaturniveau abgesenkte Dampf wird dann in Richtung auf die Schaufelkränze der zweiten Schaufelstufe 22', 22 gelenkt und von da durch die nachfolgenden (nicht dargestellten) Schaufelstufen. Bei dieser bekannten Anordnung wird der noch heiße Frischdampf daran gehindert, direkt auf die Wellenoberfläche des Rotors 20 zu strömen, jedoch verursacht der relativ komplizierte Strömungspfad für den Kühleampf einen Druckverlust und damit Gefälleverlust.

In Fig. 3 und Fig. 4, welche die bereits vorgeschlagene Einrichtung C zeigt, tragen funktionsmäßig gleiche oder ähnliche Teile zu Fig. 1 auch die gleichen Bezugszeichen und werden deshalb auch nicht näher beschrieben. Durch den Frischdampf-Einlaßkanal des Gehäuses 10 bzw. Leitschaufelträgers strömt der Dampf in die Haupt-Einströmkammer 14. Eine Teilmenge des Frischdampfes wird über schräg zum Wellendurchmesser geneigte Ejektor-Kanäle des Wellenschildes 33 in die Neben-Einströmkammer, und zwar in Drehrichtung gemäß Pfeilen 35 geleitet. Die Ejektor-Kanäle 34 spannen zu den jeweils durch ihren Fußpunkt gelegten Wellenradien einen Neigungswinkel α auf. Dadurch wird dem Dampf eine Umfangsgeschwindigkeitskomponente aufgedrückt, welche gleich ist wie oder sogar höher ist als die Umfangsgeschwindigkeit des Wellenaußenumfanges. Die Dampftemperatur innerhalb der Neben-Einströmkammer 14' zwischen Innenumfang des Wellenschildes 33 und Wellenaußenumfang des Rotors 10 wird um einen Betrag reduziert, welcher dem Drossелеffekt der Kanäle 34 und der in Geschwindigkeit umgesetzten Druckdifferenz entspricht, wodurch die Wellenoberfläche des Rotors 10 gekühlt wird.

Der geschilderte Kühlvorgang wird jedoch begrenzt durch

die Umfangsgeschwindigkeit der Wellenoberflächen des Rotors und kann nicht wesentlich verbessert werden. Die Wirbelströmung dieses Kühldampfes ist außerdem Reibungsverlusten unterworfen, so daß ein Teil der kinetischen Energie in Wärme umgewandelt wird und damit ein Teil der Temperaturabsenkung wieder rückgängig gemacht und der Kühleffekt begrenzt wird.

Es liegt die Aufgabe vor, die Einrichtung zur Kühlung der Rotoren für Dampfturbinen der eingangs näher definierten Art so auszubilden, daß unter Vermeidung der geschilderten Schwierigkeiten ein einfacherer Aufbau und eine verbesserte Kühlung der Rotor-Wellenoberfläche erzielt werden kann, wobei der thermische Wirkungsgrad verbessert sein soll. Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe mit einer Einrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Ansprüchen 2 bis 5 angegeben. Zu den mit der Erfindung erzielbaren Vorteilen sei auf die nachfolgende Beschreibung von drei Ausführungsbeispielen der Erfindung verwiesen.

Beim ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 bis 8 tragen zu Fig. 1 gleiche Teile die gleichen Bezugszeichen und werden deshalb auch nicht noch einmal näher erläutert. Der ringförmige Wellenschild 43 erstreckt sich zwischen den beiden Kränzen der Leitschaufeln 11' der ersten beiden Schaufelstufen und ist an diesen gelagert. Er erstreckt sich über die axiale Länge der Haupt-Einströmkammer 14 und schirmt den Außenumfang bzw. die Oberfläche der Wellenpartie 400 des Rotors 40 gegenüber dem Frischdampf, der aus dem Frischdampf-Einströmkanal 15 zuströmt, ab. Der Wellenschild 43 ist in zwei Schalen-

hälften 43.1 (untere Hälfte) und 43.2 (obere Hälfte)
aufgeteilt, deren Teilfugen bevorzugt mit den horizon-
talen Gehäuseteilungen 100 fluchten, wie es Fig. 7 zeigt.
Die beiden axialen Enden des Wellenschildes 43 sind mit
5 axial orientierten Ringvorsprüngen 43a versehen, mit
welchen der Wellenschild im Sinne eines Ringnut-Ringfeder-
Eingriffes in einer entsprechenden Ringnut der ihm zuge-
wandten Stirnseiten der Leitschaufel-Deckbänder 19 wärme-
beweglich gelagert ist, vgl. Fig. 6. Die Deckbänder 19
10 gehören zu den Leitschaufelkränzen der beiden ersten
Schaufelstufen mit den Leitschaufeln 11'. Die Frischdampf-
einströmkammer 14 wird durch den Wellenschild 43 in die
radial äußere Haupt-Einströmkammer 14a und in eine radial
innere Hilfs-Einströmkammer 14b aufgeteilt. Der Wellen-
15 schild 43 weist in seinem Mittelteil, welcher im Axial-
bereich der Verlängerung des Frischdampf-Einströmkamals
15 liegt, eine Radialbeschaufelung in Form eines Kranzes
von Hilfsleitschaufeln 44 auf, vgl. Fig. 7 und 8, welche
zwischen sich Schaufelkanäle 45 definieren. Über letztere
20 kommunizieren die Haupt- und die Hilfseinströmkammer 14a,
14b miteinander. Fig. 8 zeigt, daß eine Mehrzahl von
Hilfs-Laufschaufeln 46 auf dem Außenumfang der Rotor-
Wellenpartie 400 angeordnet und unter Bildung einer Kühl-
dampf-Stufe dem Kranz von Leitschaufeln 44 strömungsmäßig
25 nachgeschaltet ist. Jede der Hilfslaufschaufeln 46 ist
durch Verstärkungsrippen 40a verstärkt. Der gemäß Strö-
mungspfeilen 47 (Fig. 7) durch die beiden Einstromkanäle
15 von oben und unten zuströmende Frischdampf strömt zu-
nächst in die Haupteinströmkammer 14a. Der größte Anteil
30 dieses Frischdampfes wird gemäß Strömungspfeilen 16 in
zwei etwa gleich große axiale Mengenstromteile aufgeteilt
und umgelenkt, so daß er die Leit- und Laufschaufeln 11',
11 der ersten Schaufelstufe und daran anschließend der
Folgestufen 12', 12 usw. durchströmt und dabei den Rotor 40

antreibt. Eine Teilmenge des Frischdampfes tritt durch die Schaufelkanäle 45 zwischen den Hilfsleitschaufeln 44 entsprechend dem Strömungspfeil 48 in die Kühldampf-
stufe 44, 45, 46 ein und trifft auf die Hilfslauf-
5 schaufeln 46 auf, wobei zusätzliche Antriebsarbeit für den Rotor 40 geleistet wird, die aber entsprechend dem verarbeiteten Gefälle und dem im Vergleich zum Hauptdampfstrom 16 kleineren Teildampfstrom geringer ist. Nach Arbeitsleistung an den Hilfsaufschaufeln fließt
10 die Kühldampfmenge nach entsprechender Umlenkung in die axiale Strömungsrichtung in zwei einander entgegengesetzten Teilströmen gemäß Pfeilen 18 am Außenumfang der Rotorwellenpartie 400 entlang unter Kühlung derselben, um dann an den Auslaßseiten der Kränze der Leitschaufeln
15 11' der beiden ersten Schaufelstufen in den Stufenraum einzuströmen, wo er sich mit dem Hauptdampfstrom vereinigt. Durch die Entspannung einer Teilmenge des Frischdampfstromes in der Kühldampfstufe 44, 45, 46 wird also ein Kühldampfstrom gewonnen, dessen Temperatur ausrei-
20 chend gegenüber derjenigen des Frischdampfstromes herabgesetzt ist und der auf diese Weise die Oberflächentemperatur der Rotorwellenpartie 400 niedriger halten kann als die in der Haupteinströmkammer herrschende Temperatur.

25

Fig. 9 und 10 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei wiederum gleiche Teile zu Fig. 5 auch mit den gleichen Bezugszeichen versehen und deshalb nicht näher erläutert werden. Labyrinth-Dichtungsringe
30 71 sind im Bereich der beiden Enden des Wellenschildes 43 zwischen den Innenumfang der ihn halternden Leitschaufeln 11' und den den Leitschaufeln-Deckbändern mit Ringspalt gegenüberliegenden Rotoraußenumfangs-Partien angeordnet. Der an den Hilfsaufschaufeln 45 umgelenkte

Kühldampf fließt axial innerhalb der Neben-Einström-
kammer 14b und gelangt dann durch schaufel-axiale Durch-
brechungen 72 der Leitschaufeln 11' und daran anschlie-
Bende Kanalabschnitte 73 innerhalb des Leitschaufelträ-
gers bzw. Gehäuses 10' in eine der ersten Schaufelstufe
5 11', 11 nachgeordnete Schaufelstufe, im vorliegenden Fal-
le in die unmittelbar nachgeschaltete Schaufelstufe 12',
12, wobei die Schaufeldurchbrechungen und die Kanal-
abschnitte 73 ersichtlich als Bypaßkanäle wirken. Durch
10 diese Kühldampf-Umleitung in eine stromab der ersten
Schaufelstufe gelegene Schaufelstufe kann man den Druck
und damit auch die Temperatur des Kühldampfes innerhalb
der Neben-Einströmkammer 14b erniedrigen. Folglich kann
die Oberfläche der Rotorwellenpartie 400 innerhalb der
15 Neben-Einströmkammer 14b auf einer niedrigeren Temperatur
gehalten werden als ohne die genannte Umleitmaßnahme.

Beim dritten Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ist mit
87 der Leitschaufelträger und mit 80 der Turbinenrotor
20 bezeichnet. Es handelt sich dabei um eine einflutige
Frischdampf-Einströmpartie. Der Wellenschild 83 ist an
seinem einen Axialende an einer Stirnwand der Einström-
kammer 85 gelagert und an seinem anderen Ende am Innen-
umfang des Kranzes der Leitschaufeln 81 der ersten Stufe
25 und erstreckt sich somit über die axiale Länge der Frisch-
dampf-Einströmkammer 85, wodurch diese wieder in eine
Haupt-Einströmkammer 85a am Außenumfang des Wellenschil-
des 83 und in eine Neben-Einströmkammer 85b am Innen-
umfang des Wellenschildes 83 unterteilt wird. Der Wellen-
30 schild 83 hat in seinem in der Verlängerung des Frisch-
dampf-Einströmkamals liegenden Axialbereich wieder einen
Kranz von radialen Hilfsleitschaufeln 84 entsprechend
denjenigen nach Fig. 8, und der Rotor 80 ist innerhalb

seiner Wellenpartie 800 mit einem Kranz von Hilfslauf-
 schaufeln 86 versehen, welcher dem Kranz von Hilfsleit-
 schaufeln 84 strömungsmäßig nachgeschaltet ist. Der
 Hauptanteil des Frischdampfstromes strömt in Richtung des
 Pfeiles 88a nach radial-axialer Umlenkung innerhalb der
 5 Haupt-Einströmkammer in Richtung auf den Kranz von Leit-
 schaufeln 81 der ersten Schaufelstufe und von dort durch
 die weiteren Schaufelstufen in axialer Richtung. Ein
 Teilmengenstrom des Frischdampfes, welcher durch den
 10 Kranz der Hilfsleitschaufeln 84 in die Neben-Einström-
 kammer 85b eingeströmt ist, trifft auf die Hilfslauf-
 schaufeln 86 auf. Da in der einen Axialrichtung die Ne-
 ben-Einströmkammer durch eine Labyrinthdichtungsanordnung
 89 abgedichtet ist, kann der Kühldampf nur in Richtung
 15 des Pfeiles 88b die Neben-Einströmkammer durchströmen
 und verlassen, so daß er in die erste Schaufelstufe im
 Bereich des Axialspaltes zwischen deren Leit- und Lauf-
 schaufelkranz eintritt und sich hier mit dem Hauptdampf-
 strom vereinigt. Hierbei hat der Kühldampf die Oberfläche
 20 der Rotorwellenpartie 800 gekühlt.

Man erkennt, daß die Erfindung sowohl bei zweiflutigen
 als auch bei einflutigen Dampfturbinen der Axialbauart
 zur Kühlung der Oberflächen der Rotorwellenpartie im
 25 Bereich der Frischdampf-Einströmung geeignet ist.
 Als Vorteile sind dabei insbesondere der einfache Aufbau
 und der gute Kühleffekt hervorzuheben, welcher letzterer
 durch den Kreislauf des Arbeitsmediums praktisch nicht
 beeinflußt wird. Das zur Erreichung der Kühldampf-tempera-
 30 turen in der Kühldampfstufe verarbeitete Gefälle wird
 als zusätzliche Antriebsenergie des Rotors ausgenutzt.

5 Ansprüche

11 Figuren

Nummer:	34 06 071
Int. Cl.3:	F 01 D 5/08
Anmeldetag:	20. Februar 1984
Offenlegungstag:	23. August 1984

1/5

83 P 8541

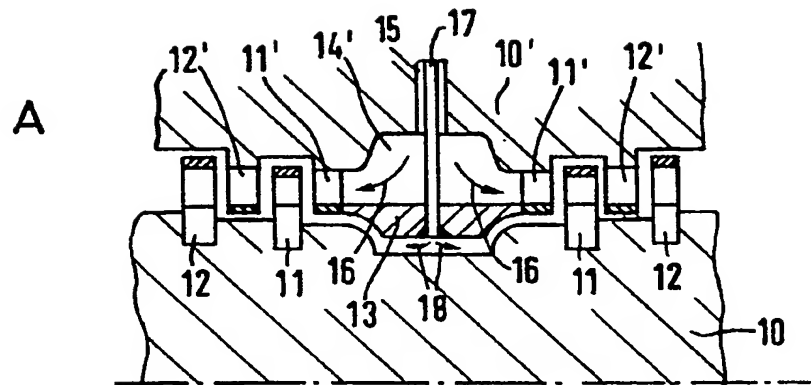


FIG 1

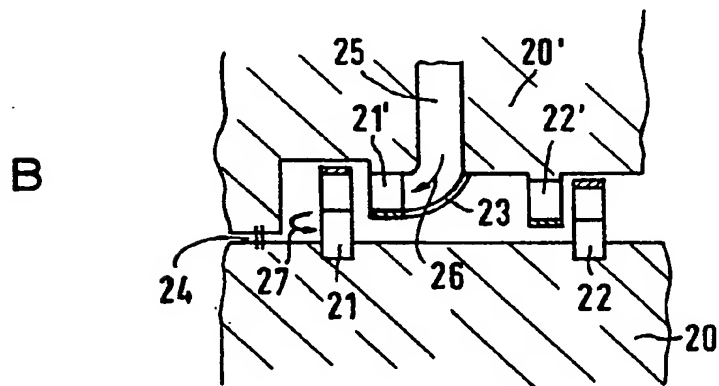


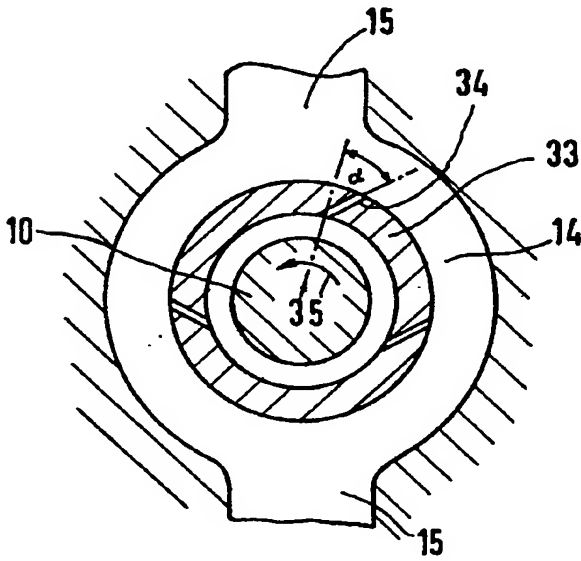
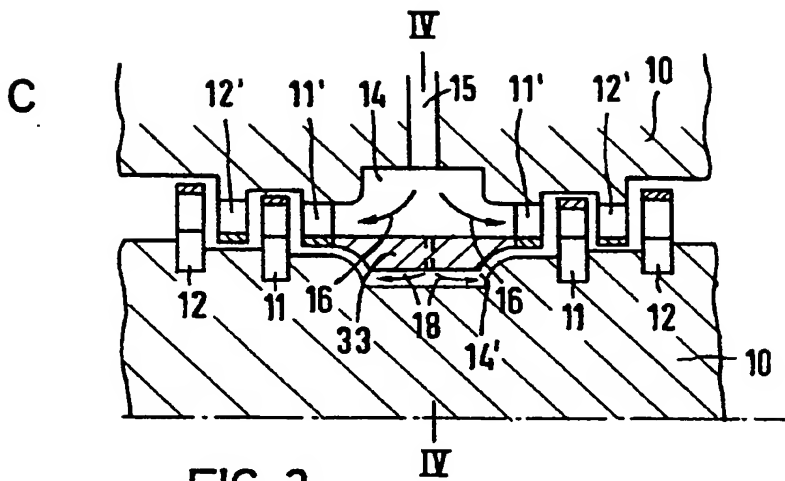
FIG 2

-14-
- Leerseite -

-15-

2/5

83 P 8541



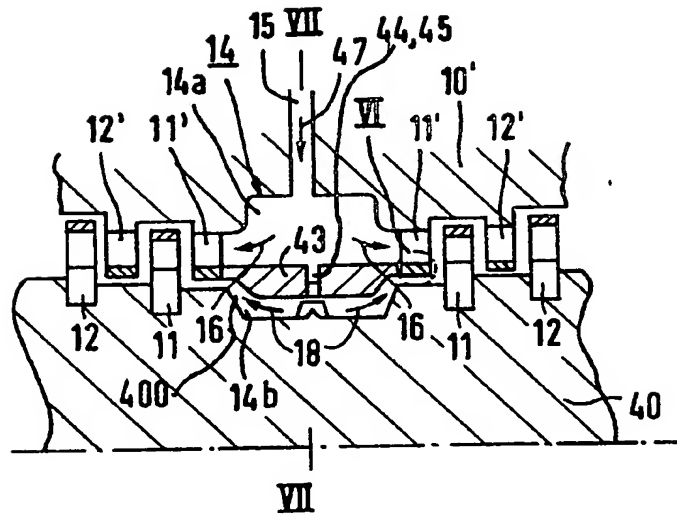


FIG 5

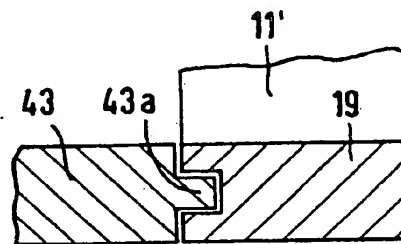


FIG 6

83 P 8541

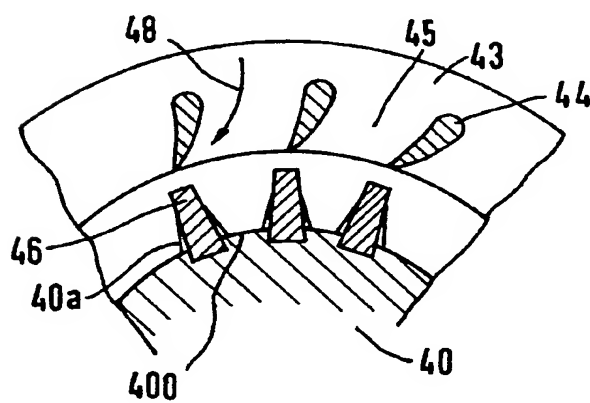
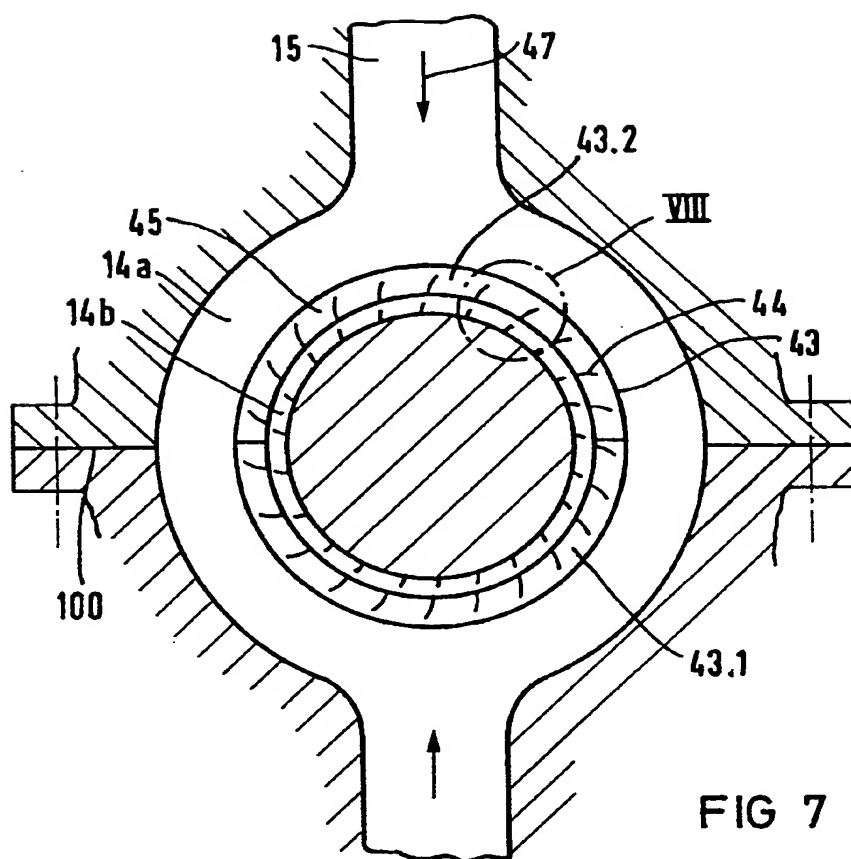


FIG 8

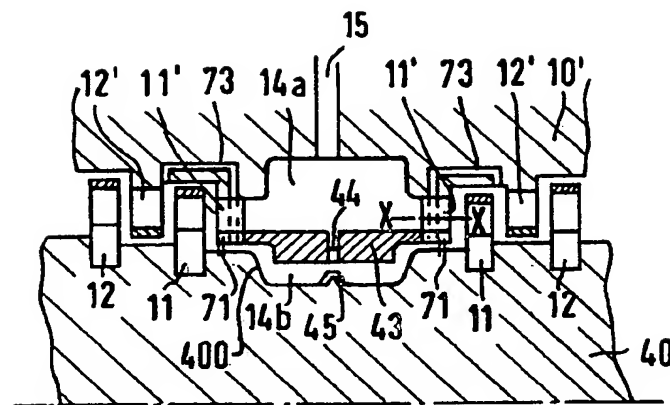


FIG 9

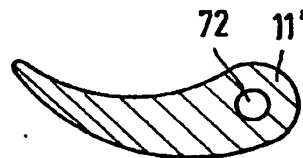


FIG 10

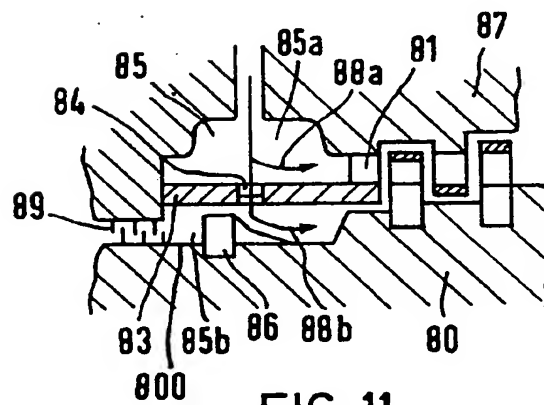


FIG 11